

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-345917

(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl.

H01L 23/28

(21)Application number : 10-149581

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 29.05.1998

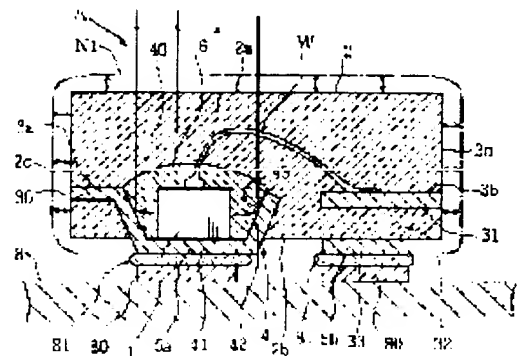
(72)Inventor : SANO MASASHI
SUZUKI NOBUAKI
SUZUKI SHINICHI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a wire from being disconnected due to an occurrence causing the generation of large thermal expansion or contraction in a resin package, in the case of mounting a so-called from type semiconductor device on a required position on the surface of a substrate or the like by using a solder re-flowing method.

SOLUTION: The semiconductor device is provided with a 1st conductor 3a loaded with a semiconductor chip 1, and 2nd conductor 3b conductively connected to the chip 1 through a wire W and a resin package 2 sealing the chip 1 and the wire W in its inside, and the 1st and 2nd conductors 3a, 3b are partially used as surface mounting terminal parts 5a, 5b formed on the outside of the package 2. At least either one of the 1st and 2nd conductors 3a, 3b is partially exposed from the bottom part 2b of the package 2 to the outside, and the exposed part is used as a surface mounting terminal part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-345917

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int. Cl.⁵
H 0 1 L 23/28

識別記号

P 1
H 0 1 L 23/28

Z
D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-149581

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月29日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 佐野 正志

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 鈴木 伸明

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 鈴木 慎一

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

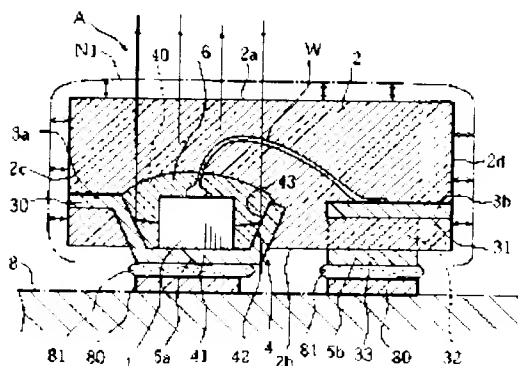
(74) 代理人 弁理士 吉田 稔 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】いわゆるフレームタイプの半導体装置をハンダリフロー法を用いて基板などの所望箇所に面実装するときに、その樹脂パッケージに大きな熱膨張や収縮を生じる事態を生じてそれら起因してワイヤが断線しないようにする。

【解決手段】半導体チップ1を搭載した第1の導体3aと、半導体チップ1とワイヤWを介して導通接続された第2の導体3bと、半導体チップ1とワイヤWとを封入した樹脂パッケージ2とを具備しているとともに、第1の導体3aと第2の導体3bとのそれぞれの一部は、樹脂パッケージ2の外部に位置する面実装用の端子部5a、5bとされている半導体装置であって、第1の導体3aと第2の導体3bとの少なくとも一方は、樹脂パッケージ2の底面部2bからその外部に一部露出しており、かつこの露出部分が面実装用の端子部とされている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップを搭載した第1の導体と、上記半導体チップとワイヤを介して導通接続された第2の導体と、上記半導体チップと上記ワイヤとを封入した樹脂パッケージンとを具備しているとともに、上記第1の導体と第2の導体とのそれぞれの一部は、上記樹脂パッケージンの外部に位置する面実装用の端子部とされている半導体装置であって

上記第1の導体と上記第2の導体との少なくとも一方は、上記樹脂パッケージンの底面部からその外部に一部露出しており、かつこの露出部分が面実装用の端子部とされていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 上記第1の導体は、上記半導体チップの全体または一部を囲む凹面状の内壁面を有する略カップ状または略受け皿状の補助部を有しており、かつこの補助部の底部が、上記樹脂パッケージンの底面部からその外部に露出した面実装用の端子部とされている。請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 上記第1の導体は、上記樹脂パッケージンの内部において上記半導体チップの搭載部分の近傍から上記樹脂パッケージンの底面部に向けて延びる延伸部と、この延伸部に屈曲して繋がった屈曲部とを有し、かつこの屈曲部が上記樹脂パッケージンの底面部からその外部に露出した面実装用の端子部とされている。請求項1に記載の半導体装置。

【請求項4】 上記第2の導体は、上記樹脂パッケージンの内部において上記ワイヤとの導通接続部分の近傍から上記樹脂パッケージンの底面部に向けて延びる延伸部と、この延伸部に屈曲して繋がった屈曲部とを有し、かつこの屈曲部が上記樹脂パッケージンの底面部からその外部に露出した面実装用の端子部とされている。請求項1ないし3のいずれかに記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、回路基板などの所望部分にハンタリフロー法を用いて面実装できるように構成された半導体装置に関する。

【0002】

【背景技術および発明が解決しようとする課題】 従来の半導体装置の一例としては、図11に示すように、LEDチップ11を用いた光源装置として構成されたものがある。この光源装置は、チップ状の基板96の上面部にLEDチップ11およびこれに導通するワイヤWをボンディングし、それらをエポキシ樹脂などの透明樹脂97によって被覆した構造である。

【0003】 ところが、このような構成の光源装置は、チップ状の基板96の外面に面実装用の端子部やそれに導通した導通配線部（図示略）を形成しなければならず、そのための作業が非常に煩雑である。したがって、上記構成の光源装置では、金属板を打ち抜きプレスした

製造用フレームから製造されるいわゆるフレームタイプの半導体装置と比較すると、その生産性はかなり悪く、その製造コストが高価になるという難点がある。

【0004】 そこで、本発明者らは、LEDチップを用いた光源装置についても、図10に示す半導体装置Bのように、いわゆるフレームタイプの半導体装置として構成することを、本願発明に先立って着想した。すなわち、この半導体装置Bは、LEDチップ1eを搭載した第1のリード91a、上記LEDチップ1eとワイヤWを介して接続された第2のリード91b、および上記LEDチップ1eおよびワイヤWを封入した透明な樹脂パッケージ92を具備している。上記第1のリード91aおよび第2のリード91bのそれぞれには、樹脂パッケージ92の側面部92a、92bからその外部に延出した外部リード部93a、93bが設けられており、これら外部リード部93a、93bの先端部分が面実装用の端子部94a、94bとされている。ただし、これらの端子部94a、94bの下向き面は、上記樹脂パッケージ92の底面部92cと同等高さ、またはそれよりも低い高さに設定する必要がある。このため、上記半導体装置Bでは、上記外部リード部93a、93bには、樹脂パッケージ92の上下厚み方向に起立した起立部95a、95bが形成された構成となる。

【0005】 このような構成の半導体装置Bは、第1のリード91aや第2のリード91bの原型となる部分を備えた製造用フレームを利用して能率良く製造することができ、したがって、先の図11に示したものと比較すると、その生産能率をかなり向上させて、その製造コストを安価にすることができる。

【0006】 しかしながら、上記半導体装置Bでは、次に述べるように、ハンタリフロー法を用いた面実装作業を行う場合に、樹脂パッケージ92の熱膨張や収縮作用に起因して、ワイヤWに断線を生じる場合があり、その実用化が難しいものとなっていた。

【0007】 すなわち、ハンタリフロー法では、まず基板88の表面に設けられた導体パッド部87、87にクリームハンタを塗布した後に、そのクリームハンタ上に上記端子部94a、94bを重ね合わせるようにして上記基板88上に半導体装置Bをセッティングする。次いで、その基板88をリフロー炉に搬入させることによって、上記クリームハンタをたとえば240℃程度に加熱してからその後冷却させる。ただし、このような加熱工程および冷却工程時には樹脂パッケージ92が膨張および収縮を行う。その一方、樹脂パッケージ92としては、材料コストが比較的安価である点、ならびにトランスファ成形法による樹脂モールド作業が容易であるなどの観点から、エポキシ樹脂が多用されているが、フィラを含有しない透明エポキシ樹脂の線膨張係数は、フィラを含有する黒色樹脂の線膨張係数と比較するとかなり大きく、むしろ銅などの第1のリード91aや第2のリ

ート91bの線膨張係数よりも大きい。

【0008】このため、ハンタペーストの加熱時には、樹脂パッケージ92の全体が符号Naの仮想線に示すように大きく熱膨張する現象を生じる。ただし、この加熱時においては、端子部94a、94bは、未だ導体パッド部87、87には固定されておらず、フリーの状態にある。したがって、上記樹脂パッケージ92の熱膨張時には、矢印Nb、Nbに示すように、2本のリード91a、91bが互いに離反する方向へ移動する事態を生じる。上記樹脂パッケージ92の熱膨張時の各所の変位量は、樹脂パッケージ92の中央部ほど小さく、その端部になるほど大きくなるため、上記図10に示す半導体装置Bの断面部分では、樹脂パッケージ92の側面部92a、92cの位置の変位量が最も大きくなる。

【0009】これに対し、上記半導体装置Bは、2本のリード91a、91bがいずれも樹脂パッケージ92の幅方向に延びており、それらの一部は、樹脂パッケージ92の幅方向最端部の2つの側面部92a、92bからその外部に延出している。したがって、上記半導体装置Bでは、2本のリード91a、91bが樹脂パッケージ92の最も大きく変位する部分の影響を受け易く、これら2本のリード91a、91bを互いに離反する方向に大きく移動させようとする力が発生し易くなっていた。その結果、上記2本のリード91a、91b間に接続されているワイヤWに大きな引張力が生じ、このワイヤWが断線する場合があった。とくに、上記半導体装置Bでは、2本のリード91a、91bに起立部95a、95bを設けているが、これらの起立部95a、95bに樹脂パッケージ92の側面部92a、92bが広い面積で接触すると、2本のリード91a、91bは樹脂パッケージ92から大きな力をより受け易くなり、その移動量が大きくなるために、上記ワイヤWが一層断線し易くなっていたのである。

【0010】また、上記半導体装置Bでは、樹脂パッケージ92の熱膨張時において仮にワイヤWが断線しなくても、次に述べるように、ハンタの冷却工程においてワイヤWに断線を生じる場合もあった。すなわち、熔融したハンタが固化する温度はたとえば183°Cであるのに対し、上記樹脂パッケージ92のガラス転移温度はそれよりも低温であり、たとえばワイヤを含有しない透明エポキシ樹脂のガラス転移温度は120°C程度である。このため、熔融ハンタの冷却工程では、2本のリード91a、91bが基板88にハンタ付けされて固定された後においても、上記樹脂パッケージ92はかなり収縮する。また、その際の樹脂パッケージ92の各部の変位量は、やはりこの樹脂パッケージ92の幅方向端部になるほど大きい。とて、上記半導体装置Bでは、既述したとおり、樹脂パッケージ92の熱膨張時において2本のリード91a、91bが互いに離反する方向へ大きく移動しているため、樹脂パッケージ92の収縮時に

おいてはそれら2本のリード91a、91bがその分だけ樹脂パッケージ92の幅方向端部寄りに位置することとなる。したがって、2本のリード91a、91bにボンディングされているLEDチップ1eやワイヤWには、樹脂パッケージ92が収縮する際に大きな応力が作用し易くなり、上記ワイヤWが断線し易くなっていたのである。

【0011】このような実情のため、従来では、上記図10に示した構造をもつ半導体装置Bの実用化が困難となっていた。

【0012】本発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、いわゆるフレームタイプの半導体装置をハンタリフロー法を用いて基板などの所望箇所に面実装するときに、その樹脂パッケージに大きな熱膨張や収縮を生じる事態を生じてもそれに起因してワイヤが断線しないようにすることをその課題としている。

【0013】

【発明の開示】上記の課題を解決するため、本発明では、次の技術的手段を講じている。

【0014】本発明によって提供される半導体装置は、半導体チップを搭載した第1の導体と、上記半導体チップとワイヤを介して導通接続された第2の導体と、上記半導体チップと上記ワイヤとを封入した樹脂パッケージとを具備しているとともに、上記第1の導体と第2の導体とのそれぞれの一部は、上記樹脂パッケージの外部に位置する面実装用の端子部とされている。半導体装置であって、上記第1の導体と上記第2の導体との少なくとも一方は、上記樹脂パッケージの底面部からその外部に一部露出しており、かつこの露出部分が面実装用の端子部とされていることに特徴づけられる。

【0015】上記第1の導体は、上記樹脂パッケージの内部において上記半導体チップの搭載部分の近傍から上記樹脂パッケージの底面部に向けて延びる延伸部と、この延伸部に屈曲して繋がった屈曲部とを有し、かつこの屈曲部が上記樹脂パッケージの底面部からその外部に露出した面実装用の端子部とされている構成とすることかできる。また、上記第2の導体は、上記樹脂パッケージの内部において上記ワイヤとの導通接続部分の近傍から上記樹脂パッケージの底面部に向けて延びる延伸部と、この延伸部に屈曲して繋がった屈曲部とを有し、かつこの屈曲部が上記樹脂パッケージの底面部からその外部に露出した面実装用の端子部とされている構成とすることもできる。

【0016】本発明では、第1の導体と第2の導体との少なくとも一方を樹脂パッケージの底面部から外部に一部露出させることにより、この露出部分を面実装用の端子部としている。このため、第1の導体と第2の導体との少なくとも一方については、樹脂パッケージの底面部と略同等高さの面実装用の端子部を形成する手段として、その導体の一部を樹脂パッケージの側面部からその

外部に露出させた上でその露出部分に樹脂パッケージの厚み方向に起立した起立部を設けるような必要はなくなり、上記導体が樹脂パッケージの幅方向端部領域やその側方外部に大きなウエイトを占めて存在しないものとする事ができる。したがって、本願発明では、ハンタリフロー法を用いてこの半導体装置の面実装作業を行う際の加熱工程において、上記樹脂パッケージが熱膨張しても、上記第1の導体と第2の導体との少なくとも一方については、その樹脂パッケージの幅方向端部領域の大きな変位の影響を受け難くすることができ、第1の導体と第2の導体とが互いに離反する方向へ大きく移動しないようにすることができ、その結果、それら第1の導体と第2の導体との間に繋がれているワイヤに大きな引張力が生じないようにでき、ワイヤの断線を防止することが可能となる。また、樹脂パッケージの熱膨張時における第1の導体と第2の導体との移動量を小さくでき、その後の冷却工程において上記樹脂パッケージが収縮するときに、その収縮量が多い樹脂パッケージの幅方向端部の影響を受け難くすることができ、やはりワイヤの断線を防止することが可能となる。したがって、本願発明によれば、ワイヤ接続が適切になされている品質の良い半導体装置を提供することができ、むしろ、本願発明によって提供される半導体装置は、薄肉金属板を打ち抜きプレスした製造用フレームを利用して製造することが可能ないわゆるフレームタイプの半導体装置であるから、その生産性も高いものにできる。

【0017】さらに、本願発明では、第1の導体と第2の導体との少なくとも一方については、樹脂パッケージの側面部からその側方に大きくはみ出した恰好に形成する必要はない。このため、半導体装置の幅を小さくし、その小型化を図ることができるといふ効果も得られる。

【0018】本願発明の好ましい実施の形態では、上記第1の導体は、上記半導体チップの全体または一部を囲む凹面状の内壁面を有する略カップ状または略受け皿状の補助部を有しており、かつこの補助部の底部が、上記樹脂パッケージの底面部からその外部に露出した面実装用の端子部とされている構成とすることができ、

【0019】このような構成によれば、第1の導体に設けられている所定形状の補助部の底部が樹脂パッケージの底面部からその外部に露出した面実装用の端子部とされているか、上記第1の導体に搭載されている半導体チップは、上記補助部の凹面状の内壁面によって囲まれているために、上記半導体チップの保護を上記補助部によって適切に図ることができるとともに、上記樹脂パッケージ内への上記半導体チップの封入状態も確実なものにしておくことができる。さらに、たとえば半導体チップとしてLEDチップなどの発光機能を有するものを用いることによって、本願発明によって提供される半導体装置を光源装置として構成する場合には、その半導体チッ

プから種々の方向に発せられる光の多くを上記補助部の凹面状の内壁面を利用して一定方向または略一定方向に反射させるようなことも可能となり、その発光効率を高めるのに有利となる。また、たとえばシリコン樹脂などの被覆材によって上記半導体チップを被覆する処理を施すことにより、樹脂パッケージに対して外部から機械的な力が作用した場合にその力が半導体チップに直接作用することを防止できるように構成する場合には、流動性をもたせた被覆材を上記補助部の凹面状の部分によって形成された凹部に充填させて、上記被覆材の垂れ流れなどを防止することも可能となり、上記半導体チップの被覆処理を能率良く行うことが可能となる。

【0020】本願発明のその他の特徴および利点は、次の発明の実施の形態の説明から、より明かになるであろう。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説明する。

【0022】図1は、本願発明が適用された半導体装置の一例を示す斜視図である。図2は、図1のII-I断面図である。図3(a)は、図1に示す半導体装置の製造に用いられる製造用フレームの一例を示す説明図であり、図3(b)は、その製造用フレームの中間品を示す説明図である。図4および図5は、図1に示す半導体装置の製造工程の一例を示す説明図である。

【0023】図1および図2において、この半導体装置Aは、面実装型の光源装置として構成されている。この半導体装置Aは、発光機能を備えた光半導体チップとしてのLEDチップ1、金線などのワイヤW、樹脂パッケージ2、第1の導体3aおよび第2の導体3bを具備して構成されている。

【0024】上記樹脂パッケージ2は、全体の形状が略直方体状であり、LEDチップ1から発せられた光をこの樹脂パッケージ2の外部に射出可能なたとえばファイラを含有しない透明なエポキシ樹脂製である。

【0025】上記第1の導体3aおよび第2の導体3bは、図3において後述する製造フレーム7から形成されたものである。上記第1の導体3aは、平板状の小片部30の一端に補助部4を一体的に連結した構成を有している。この補助部4は、上向き開口状の凹部40を形成するようにその全体形状が略カップ状または略受け皿状に形成されており、平面視略円形状の底部41の全周囲に起立状の周壁部42が直設された構造を有している。上記補助部4は、その大部分が上記樹脂パッケージ2内に埋没しているが、その底部41は上記樹脂パッケージ2の底面部2bからその外部に露出しており、この露出部分が面実装用の第1の端子部5aとされている。この第1の端子部5aの下向きの外表面は、上記樹脂パッケージ2の底面部2bと略同一高さに位置し、かつその底面2bと略平行である。上記小片部30は、上記補助部

4の周壁部42から上記樹脂パッケン2の側面部2cに向けて延びているか、この小片部30は上記側面部2cからその外方には大きく突出しないように形成されている。

【0026】上記第2の導体3bは、図1によく表れているように、その断面形状は略コ字状であり、ワイヤWの一端がボンディング（セウトボンディング）された上片部31、この上片部31の一侧縁から下方に垂下した延伸部32、およびこの延伸部32の下端部に屈曲して彎がった屈曲部33のそれぞれが一体形成された構成を有している。上記第2の導体3bは、上記第1の導体3aと適当な間隔を隔てるように配されて、その大部分が上記樹脂パッケン2内に埋設しているか、上記屈曲部33については上記樹脂パッケン2の底面部2dからその外部に露出しており、この露出部分が面実装用の第2の端子部5bとされている。この第2の端子部5bも、上記第1の端子部5aと同様に、その下向きの外面は、上記樹脂パッケン2の底面部2dと略同一高さに位置し、かつその底面2bと略平行である。なお、上記上片部31の一端部は、樹脂パッケン2の側面部2dに到達しているか、その外方には大きく突出しないよう形成されている。

【0027】上記LEDチップ1は、上記補助部4の凹部40内に配置され、その底部41の上面の略中央部に導電接着剤などを用いてボンディングされている。これにより、上記凹部40の内壁面43は、上記LEDチップ1の底面部分と周側面の全周とのそれぞれに対向しており、上記LEDチップ1から発せられた光を上方に向けて反射可能な凹面状の光反射面とされている。なお、上記内壁面43の光の反射率を高めることを目的として、この内壁面43に白色塗装を施したり、あるいは補助部4の外面よりも光沢のある金属膜を形成するといった手段を採用してもかまわない。

【0028】上記LEDチップ1の上面の高極部にはワイヤWの他端がボンディング（ファーストボンディング）が施されている。上記補助部4の凹部40には、透明で軟質な被覆材6が充填されており、この被覆材6によってLEDチップ1の全体およびこのLEDチップ1とワイヤWとのボンディング部分とが被覆されている。上記被覆材6は、たとえばシリコン樹脂であり、流動性を有する状態で上記凹部40内に充填された後に加熱などによってゴム状にされたものである。

【0029】上記半導体装置Aは、図3（a）に示すような製造用フレーム7を用いることにより、以下のような工程を経て製造される。

【0030】上記製造用フレーム7は、銅板などの薄肉金属板を打ち抜きプレスして形成されたものであり、一定方向に延びる一対のサイトフレーム71、71、これら一対のサイトフレーム71、71からそれらの内方に延出して対をなすリード部72a、72b、および上記

サイトフレーム71、71とうしを繋ぐクロスフレーム72を具備している。上記製造用フレーム7は、図3（a）の符号して示す区間の構成をその長手方向に連続して繰り返すものである。

【0031】上記リード部72aは、上記第1の導体3aを形成するための部分であり、その先端部には上記補助部4が一体形成されている。この補助部4は、上記製造用フレーム7を成形するときのプレス加工によって形成することが可能である。また、上記リード72bは、上記第2の導体3bを形成するための部分であり、その先端部には上記上片部31、延伸部32、および屈曲部33に相当する部分が設けられている。延伸部32や屈曲部33を形成するためには、そのためのリード長さを確保する必要があるか、これはたとえば図3（b）に示す製造用フレーム7'のように、リード72bの先端部にそのリード72bが延びる方向と直交する部分73を形成しておき、この部分73に折り曲げ加工を施すことによって上記延伸部32や屈曲部33を形成するようにすればよい。このような手段を採用すれば、補助部4を形成するためのリード部72aの寸法も十分に確保できる。むしろ、これに代えて、リード部72a、72bのそれぞれが互いに干渉し合うことなくそれらの寸法を確保できるように、それらリード部72a、72bをそれぞれが延びる方向とは交差する方向に互いに位置づらせる手段を採用することもできる。

【0032】図4に示すように、上記製造用フレーム7の補助部4にはLEDチップ1をボンディングした後、このLEDチップ1とリード部72bとをワイヤWを用いて結線するワイヤボンディング作業を行う。その後は、図5に示すように、上記LEDチップ1の上方から流動性をもたせた被覆材6を滴下し、この被覆材6によってLEDチップ1の被覆作業を行う。その際、上記被覆材6は、補助部4の凹部40内に充填することができ、したがって、この被覆材6がリード部72aの下方に不用意に垂れ落ちないようにすることができ、また、被覆材6を上記凹部40内に充填させれば、LEDチップ1の全体または略全体をその被覆材6中に浸漬させた状態にすることができ、さほど多量の被覆材6を用いなくてもLEDチップ1の被覆処理が効率的に行える。

【0033】次いで、上記被覆材6を硬化させた後は、図5の符号Nで示す仮想線の部分を透明樹脂でモールドし、樹脂パッケン2を成形する。このモールド工程は、いわゆるトランスファモールド法によって好適に行うことができるが、リード72aの補助部4の底部41とリード72bの上記屈曲部33に相当する部分とが樹脂パッケン2の底部からその外部に露出するように行う。その後は、製造用フレーム7にいわゆるリードカット作業を施すか、このリードカット作業では、リード部72a、72bのうち樹脂パッケン2の側面部2

10

20

30

40

50

c、2dから突出している部分を全て切除する。これにより、上記図1および図2に示した面実装型光源装置としての半導体装置Aを得ることかできる。

【0034】次に、上記半導体装置Aの作用について説明する。

【0035】まず、図2において、上記半導体装置Aをハンタリフロー法を用いて基板8に面実装する場合を説明する。この面実装作業では、基板8の導体パッド80、80にクリームハンタ81を塗布した後、上記導体パッド80、80と面実装用の端子部5a、5bとを対向させるようにして半導体装置Aを基板8上に設置し、その状態で上記基板8をハンタリフロー炉内に搬入して加熱する。その加熱温度は、たとえば200～250℃程度であるが、その際の加熱によって樹脂パッケージ2が、同図の符号N1で示す仮想線のように熱膨張する。この熱膨張による樹脂パッケージ2の各部の変位量は、樹脂パッケージ2の周縁部(図2の断面では側面部2c、2d)に近いほど大きくなり、側面部2c、2dの位置の変位量が最大となる。

【0036】ところが、上記半導体装置Aでは、第1の導体3aおよび第2の導体3bは、樹脂パッケージ2の側面部2c、2dが外側方に広がるように変位するときに、これらの側面部2c、2dと対面接触して押圧される部分を有しない。上記側面部2c、2dには、第1の導体3aと第2の導体3bとのそれぞれの端部が存在しているものの、これらの端部は樹脂パッケージ2が膨張する方向と同方向に延び、しかも上記側面部2c、2dの外側には突出していないために、樹脂パッケージ2の膨張力をさほど有効には受けない。したがって、第1の導体3aと第2の導体3bが樹脂パッケージ2の熱膨張に伴って互いに離反し合う方向に大きく移動しないようにして、LEDチップ1とワイヤWとの移動量を少なくし、それらを樹脂パッケージ2の幅方向中央部寄りの位置に維持させておくことかできる。このため、ワイヤWに大きな引張力が生じないようにでき、ワイヤWの断線を防止することかできる。

【0037】次いで、上記基板8がハンタリフロー炉から取り出されて冷却される工程においては、上記樹脂パッケージ2は収縮を開始し、第1の端子部5aおよび第2の端子部5bが固化したハンタによって基板8の導体パッド80、80に固定された後においても、上記樹脂パッケージ2の収縮はなおも継続して行われる。この樹脂パッケージ2の各部の収縮変位量は、やはり側面部2c、2dに近いほど大きく、幅方向中央部に近いほど少ない。これに対し、上記半導体装置Aでは、既述したとおり、樹脂パッケージ2の熱膨張時において第1の導体3aと第2の導体3bとが互いに離反する方向に大きく移動しておらず、LEDチップ1やワイヤWは、樹脂パッケージ2の幅方向中央部寄りに位置している。したがって、上記LEDチップ1やワイヤWは、これらが樹脂

パッケージ2の中央部寄りに位置している分だけ樹脂パッケージ2の収縮の影響を受け難くなり、やはりワイヤWの断線が防止されることとなる。

【0038】また、上記半導体装置Aでは、その使用に際してLEDチップ1を発光させたときには、このLEDチップ1の上面部から上方に向けて光が発せられることは勿論のこと、実際には、それ以外の部分からも種々の方向に光が発せられる。ところが、上記LEDチップ1の横方向や下方に向けて発せられた光は、補助部4の内壁面43によって上方に向けて反射される。したがって、樹脂パッケージ2の上面2aを通過してその外部に進行する光の量を多くすることができ、上面2aの輝度を高めることが可能となる。上記内壁面43を放物面とすれば、この内壁面43による集光効果をより高めることが可能であるが、上記内壁面43がそのような形状を有しない場合であっても、LEDチップ1からその横方向や下方に進行する光がそのまま樹脂パッケージ2の周縁の側面などを通過して外部へ出射することを回避することができ、樹脂パッケージ2の上面2aの輝度を高めることができる。このように、上記補助部4は、面実装用の端子部として役立つばかりか、発光効率を高めるための光反射部としても役立たせることができる。さらには、既述した半導体装置Aの製造過程においてLEDチップ1を被覆材6によって被覆処理するときの被覆材6の受け部としても役立たせることができ、非常に便利である。むろん、LEDチップ1は、樹脂パッケージ2よりも弾性率の小さい被覆材6によって被覆されているために、樹脂パッケージ2に対してその外部から機械的な力が作用しても、その力かLEDチップ1に直接作用しないようにすることができ、LEDチップ1のより適切な保護も図れる。

【0039】図6ないし図9は、本願発明に係る半導体装置の他の例をそれぞれ示す断面図である。なお、先の実施形態と同一部分は、同一符号で示し、その説明は省略する。

【0040】図6に示す半導体装置Aaは、LEDチップ1を搭載した第1の導体3aを、第2の導体3bと同様な構成としたものである。すなわち、第1の導体3aには、LEDチップ1の搭載部分の近傍から樹脂パッケージ2の底面部2bに向けて延びた延伸部32cと、この延伸部32cに屈曲して繋がった屈曲部33cとが設けられており、上記屈曲部33cが樹脂パッケージ2の底面部2bからその外部に露出した面実装用の第1の端子部5cとされている。このように、本願発明では、第1の導体に略カップ状または略受け皿状の補助部を設けない構成としてもかまわない。

【0041】図7に示す半導体装置Abは、第1の導体3dおよび第2の導体3eのそれぞれを断面コ字状に形成したものであるが、それらの延伸部32d、32eの位置や屈曲部33d、33eの屈曲方向を、図6に示し

た半導体装置A aとは異なるものとしている。上記第1の導体3 dや第2の導体3 eをいわゆるリットフレームと称されるタイプの製造用フレームから形成する場合には、それら第1の導体3 dや第2の導体3 eとしてそれぞれ形成される一対のリット部分を互いに位置ずれさせて配置し、それら一対のリット部分とうしが互いに干渉し合わないようによればよい。

【0042】図8および図9に示す半導体装置A c、A dは、いずれも第1の導体3 aについては、先の図1および図2に示した半導体装置Aの第1の導体3 aと同様な構成にしている一方、第2の導体3 f、3 gについては、樹脂パッケージ2の側面部2 dから外部に露出させており、その露出部分の一部を樹脂パッケージ2の底面部2 bと略同等高さに位置する面実装用の第2の端子部5 f、5 gとしている。半導体装置A dの第2の端子部5 gは樹脂パッケージ2の幅方向側方に延びたかたちに設けられているが、これに対して半導体装置A cの第2の端子部5 fは樹脂パッケージ2の底面部2 bに重ねられている。したがって、半導体装置A cの方が全体の幅を小さくでき、小型化が図れる。ただし、半導体装置A dは、第2の端子部5 gが樹脂パッケージ2の側方にはみ出してはいるものの、その第1の導体3 aについては樹脂パッケージ2の側方にはみ出していないために、全体の幅が大きくなることを回避できる。

【0043】上記半導体装置A c、A dでは、第2の導体3 f、3 gについてはハンダリフロー法を用いた面実装作業時の樹脂パッケージ2の熱膨張や収縮の影響を受け易くなるものの、それと対をなす第1の導体3 aについては、図1および図2において説明した半導体装置Aと同様に、樹脂パッケージ2の熱膨張や収縮の影響を受け難くすることができる。したがって、ハンダリフロー法を用いた面実装作業時においてワイヤWに大きな引張力などが生じ難いものにでき、やはりその断線を防止する効果が得られる。本願発明では、第1の導体と第2の導体との双方を樹脂パッケージの底面部から一部露出させるようにして、樹脂パッケージの側面部からはそれら導体の起立部などを備えた部分が一切外部に露出しないようにすることが好ましいか。上記半導体装置A c、A dのように、第2の導体のみが樹脂パッケージの側面部から外部に露出した構造とされていてもかまわない。むしろ、これとは反対に、第1の導体のみが樹脂パッケージの側面部から外部に露出した構造とされていてもかまわない。

【0044】本願発明に係る半導体装置の各部の具体的な構成は、上述した実施形態に限定されず、種々に設計変更自在である。

【0045】上述の実施形態では、半導体チップとしてLEDチップが使用されているとともに、樹脂パッケージ

の全体が透明とされた面実装型光源装置を構成した場合を具体例として説明しているが、本願発明はこれに限定されない。本願発明では、たとえば半導体チップとして、フォトダイオードまたはフォトトランジスタなどの半導体チップを用いることによって、可視光あるいは赤外光などの特定波長領域の光の感知を行うための受光センサとして構成することもできる。さらに、本願発明では、発光素子としての機能を発揮する半導体チップと、受光素子としての機能を発揮する半導体チップとを、互いに共通する1つの樹脂パッケージ内に埋設したフォトインタラプタとして構成することもできる。さらには、発光機能や受光機能とは異なる機能を発揮する半導体チップを用いた半導体装置として構成することもでき、この場合には必ずしも樹脂パッケージに透光性を具備させる必要もない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明が適用された半導体装置の一例を示す斜視図である。

【図2】図1のII-II断面図である。

【図3】(a)は、図1に示す半導体装置の製造に用いられる製造用フレームの一例を示す説明図であり

(b)は、その製造用フレームの中間品を示す説明図である。

【図4】図1に示す半導体装置の製造工程の一例を示す説明図である。

【図5】図1に示す半導体装置の製造工程の一例を示す説明図である。

【図6】本願発明に係る半導体装置の他の例を示す断面図である。

【図7】本願発明に係る半導体装置の他の例を示す断面図である。

【図8】本願発明に係る半導体装置の他の例を示す断面図である。

【図9】本願発明に係る半導体装置の他の例を示す断面図である。

【図10】半導体装置の一例を示す断面図である。

【図11】従来の半導体装置の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

1 LEDチップ(半導体チップ)

2 樹脂パッケージ

3 a、3 c、3 d 第1の導体

3 b、3 e、3 f、3 g 第2の導体

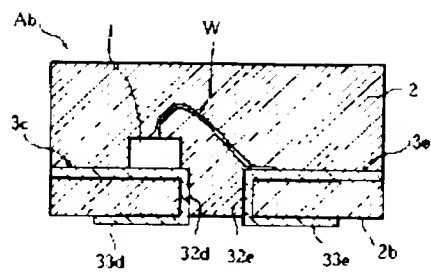
4 補助部

5 a～5 g 面実装用の端子部

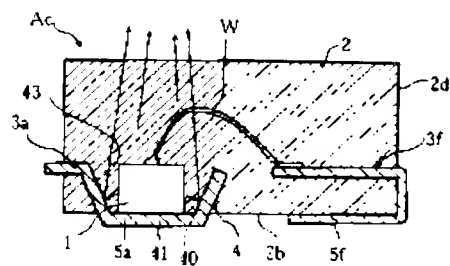
43 内壁面

A、A a～A d 半導体装置

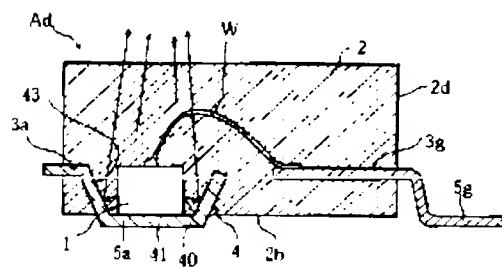
【図7】



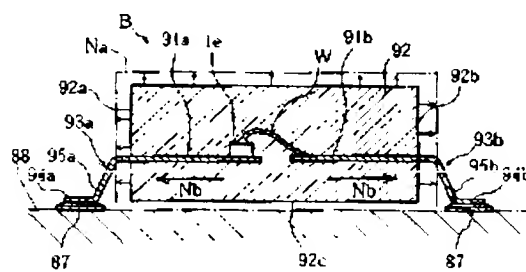
【図8】



【図9】



【図10】



発明の名称

面実装型半導体装置

発明の背景

1. 発明の分野

本発明は、樹脂パッケージを有する面実装型の半導体装置に関する。特に本発明は、屈曲部を有さない外部接続電極を備えた半導体装置に関する。また、本発明は、このような半導体装置の製造に用いるリードフレームに関する。

2. 関連技術の説明

従来の半導体装置の一例が、特開平11-345917号公報に開示されている。本願の添付図面の図10に示すように、この従来の半導体装置（全体を符号Bで示す）は、半導体チップ90、第1リード91Aおよび第2リード91Bを含んでいる。チップ90は第1リード91A上に、これに電氣的に導通するように搭載されている。また、チップ90は、ワイヤWを介して第2リード91Bに接続されている。半導体装置Bはさらに樹脂パッケージ92を含んでおり、これがチップ90およびワイヤWを封止している。

図10に示すように、第1及び第2リード91A、91Bの各々は、パッケージ92に部分的に覆われている。具体的には、各リード91A、91Bは、上位水平部93、下位水平部94、およびこれら2つの水平部93、94を連結する垂直部95を有している。これらのなかで、上位水平部93および垂直部95はパッケージ92に覆われているが、下位水平部94は、パッケージ92の外部にあり、パッケージ92の底面92eに沿って延びている。このようなリード91A、91Bは、金属製のリードフレームを折り曲げ加工することによって得ることができる。

従来の半導体装置Bには以下のような不都合がある。第1に、第1リード91Aおよび第2リード91Bを得るためのリードフレームの折り曲げ加工が面倒であり、そのために製造時間や製造コストの増加につながる。第2に、各リード91A、91Bの垂直部95（長さS）の存在により、半導体装置Bの高さが不当に大きくなる傾向がある。

発明の概要

本発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、製造が容易であり、かつ、薄型の半導体装置を提供することをその課題とする。また、本発明は、そのような半導体装置を製造するのに好適なリードフレームを提供することを別の課題とする。

本発明の第1の側面により提供される半導体装置は、半導体チップと、前記チップに接続された外部接続電極と、前記チップを覆い、かつ、実装面を有する樹脂パッケージと、を具備している。前記電極は、厚肉部と薄肉部とを含んでおり、前記厚肉部は、前記パッケージの実装面において外部に露出している。

好ましくは、前記電極は、前記チップを搭載するための平坦な上面を有しており、前記厚肉部は、前記上面から前記パッケージの実装面に向かって延びる下方突出部を有している。

好ましくは、前記突出部は、前記パッケージの実装面において外部に露出した端面と、前記パッケージによって密に覆われた側面と、を有している。

好ましくは、前記厚肉部および前記薄肉部は、同じ材料を用いて互いに一体的に形成されている。

好ましくは、前記電極は、互いに離間した2つの厚肉部と、これら厚肉部を連結する薄肉部と、を有しており、前記2つの厚肉部はともに、前記パッケージの実装面において外部に露出している。

好ましくは、前記パッケージは、前記実装面とは異なる側面を有しており、前記薄肉部は、前記パッケージの側面において外部に露出する水平突出部を有している。

好ましくは、前記水平突出部は、前記パッケージの実装面から離間している。

好ましくは、本発明の半導体装置は、前記外部接続電極とは別体の追加電極をさらに具備している。前記追加電極は、厚肉部と薄肉部とを含んでおり、前記追加電極の厚肉部は、前記パッケージの実装面において外部に露出している。

好ましくは、前記外部接続電極は、前記チップを搭載するための平坦な第1面を有しており、前記追加電極は、ワイヤを介して前記チップに接続する平坦な第2面を有している。前記第1面および前記第2面は、互いに面一状である。

本発明の第2の側面により提供される半導体装置製造用リードフレームは、互いに厚みが等しい複数の厚肉部と、互いに厚みが等しい複数の薄肉部と、複数の開口部と、を具備している。

本発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1実施例に基づく半導体装置を示す断面図である。

図2は、図1の半導体装置における外部接続電極の配列を示す平面図である。

図3は、図2に示す電極の厚肉部の位置を示す平面図である。

図4は、図1の半導体装置を示す底面図である。

図5は、図1の半導体装置の製造に用いるリードフレームを示す平面図である。

図6は、図5のリードフレームにおける厚肉部と薄肉部とを示す平面図である。

図7は、図1の半導体装置の製造過程を示す平面図である。

図8は、半導体装置の対比例を示す断面図である。

図9は、本発明の第2実施例に基づく半導体装置を示す断面図である。

図10は、従来の半導体装置を示す断面図である。

好適な実施例の詳細な説明

以下、本発明の好適な実施例について、添付の図面を参照しつつ具体的に説明する。

図1～図4は、本発明の第1実施例に基づく半導体装置S aを示す。図1および図2から理解されるように、半導体装置S aは、半導体チップ1、3つの外部接続電極2 A～2 C（図2参照）、および樹脂パッケージ3を含んでいる。

図1に示すように、半導体チップ1は、第1の外部接続電極2 A上に搭載されている。図には示されていないが、チップ1の底面には、第1電極2 Aに接続する伝導性パッドが設けられている。図2に示すように、半導体チップ1の上面に

は2つの伝導性パッド10a、10bが設けられている。一方のパッド10aはワイヤWaを介して第2の外部接続電極2Bに接続されており、他方のパッド10bはワイヤWbを介して第3の外部接続電極2Cに接続されている。

樹脂パッケージ3は、たとえばエポキシ樹脂からなる。図示された実施例ではパッケージ3は、直方体状であり、半導体チップ1、ワイヤWa、Wbおよび外部接続電極2A~2Cを覆っている。

外部接続電極2A~2Cは、例えば銅製である。図1に示すように、外部電極2A~2Cは、いずれも樹脂パッケージ3の底面3eの近傍に配置されている。外部電極2A~2Cの上面は平坦であり、互いに面一状である。

図2および図3によく表われているように、外部電極2Aは、相対的に厚みの大きい第1部分21Aと、相対的に厚みの小さい残りの部分（第2部分）を有している。図2に示すように、薄肉部（第2部分）は、2つの第1水平突出部20a、1つの第2水平突出部20bおよび1つの第3水平突出部20cを有している。第1水平突出部20aはパッケージ3の第1側面3aに向かって延びており、第2水平突出部20bはパッケージ3の第2側面3bに向かって延びており、第3水平突出部20cはパッケージ3の第3側面3cに向かって延びている。各第1水平突出部20aの端面20a'は、第1側面3aとほぼ面一状であり、第2水平突出部20bの端面20b'は、第2側面3bとほぼ面一状であり、第3水平突出部20cの端面20c'は、第3側面3cとほぼ面一状である。これらの端面20a'、20b'、20c'は外部に露出している。

第1外部電極2Aと同様に、第2および第3外部電極2B、2Cも、肉厚部21B又は21Cと、肉厚部よりも相対的に厚みの小さい残りの部分（薄肉部）を有している（図2および図3参照）。図2に示すように、第2外部電極2Bの厚肉部21Bには、ワイヤWaがボンディングされ、第3外部電極2Cの厚肉部21Cには、ワイヤWbがボンディングされる。外部電極2B、2Cの各々の薄肉部は、樹脂パッケージ3の第4側面3dに向けて延びる水平突出部20dを含んでいる。各水平突出部20dの端面20d'は、第4側面3dとほぼ面一状である。

上述した厚肉部21A~21Cは、図1に示すように、外部電極2A~2Cの

薄肉部よりも所定の寸法 L だけ下方に突出した下方凸部 22 を有している。各下方凸部 22 の底面 $22a$ は、樹脂パッケージ 3 の底面 $3e$ と面一状（あるいは略面一状）であり、外部に露出している（図4参照）。各下方凸部 22 の側面 $22b$ は、樹脂パッケージ 3 によって覆われている。電極 $2A \sim 2C$ の水平突出部 $20a \sim 20d$ は、樹脂パッケージ 3 の底面 $3e$ から適当な高さ H だけ上方に位置している。各下方凸部 22 の底面 $22a$ が樹脂パッケージ 3 の底面 $3e$ と正確に面一状であれば、高さ H は上記突出長 L と同じである。

次に、半導体装置 Sa の製造方法について説明する。

図5は、半導体装置 Sa の製造に用いられるリードフレーム（全体を符号 4 で示す）の平面図である。フレーム 4 には、同図の長手方向 LD に延びる第1列 $R1$ に配置された複数ペアの右脚部 $2B'$ および左脚部 $2C'$ が設けられている。これら脚部 $2B'$ 、 $2C'$ は、フレーム 4 に形成された打ち抜き部 40 によって規定されている。さらに、フレーム 4 には、上記長手方向 LD に延びる第2列 $R2$ に配置された複数セットの右脚部 $2B'$ 、左脚部 $2C'$ および腰部 $2A'$ が設けられている。これら要素 $2B'$ 、 $2C'$ および $2A'$ は、フレーム 4 に形成された打ち抜き部 41 によって規定されている。一点鎖線で囲った領域は、上述した半導体装置 Sa の外部接続端子 $2A \sim 2C$ に対応する。

フレーム 4 には、第2列 $R2$ における上記要素（ $2A'$ 、 $2B'$ 、 $2C'$ ）と同様の要素がさらに設けられている。これら追加の要素は、図5に示すように第3列 $R3$ および第4列 $R4$ に配置されている。最終列すなわち第5列 $R5$ には、相対的に長い開口部 $42a$ と相対的に短い開口部 $42b$ が交互に形成されている。第5列には、腰部 $2A'$ が、隣接する開口部 $42a$ の間に設けられている。

フレーム 4 には相対的に厚み大きい厚肉部と、相対的に厚みが小さい薄肉部を有している。図6は、フレーム 4 の裏面を示す平面図であり、厚肉部にはクロスハッチングが施されている。フレーム 4 の残りの部分は薄肉部である。同図に示すように、腰部 $2A'$ には、厚肉部 $21A$ が、また、脚部 $2B'$ 、 $2C'$ には、厚肉部 $21B$ 、 $21C$ がそれぞれ形成されている。各厚肉部の厚みは、フレーム 4 の元の厚みに等しい。

フレーム 4 は、以下のようにして得ることができる。まず、均等な厚みを有す

る長尺矩形状の銅板を打ち抜きプレスすることにより、図5に示すような打ち抜き部40、41および開口部42a、42bを形成する。次に、プレスされた銅板の裏面において、所定箇所（図6のクロスハッチングに対応する部分）をレジスト膜で覆う。その後、この銅板の裏面に対してエッチング処理を施す。このようにして、所定の薄肉部と厚肉部とを有するフレーム4が得られる。

フレーム4が得られた後は、図7に示すように、複数の半導体チップ1をフレーム4の腰部2A'上に搭載する。その後、各半導体チップ1と、対応する脚部2B'、2C'とをワイヤWを用いて接続する。次いで、各半導体チップ1や各ワイヤWを覆うようにフレーム4の全体または略全体を、たとえばエポキシ樹脂を用いて封止する（図示略）。この封止作業は、金型を用いたトランスファモールド成形法により、あるいは樹脂材料をフレーム4上に印刷することにより行うことができる。この封止作業の際には、フレーム4の裏面側の所定箇所（半導体装置Saの各下方凸部22の底面22aに相当する箇所）が、樹脂によって覆われないようにする。樹脂封止作業が終了した後は、封止樹脂およびフレーム4を図7の仮想線Na、Nbで示す箇所で切断する。これにより、図1～図4に示した半導体装置Saが一括して複数個得られる。フレーム4の各切断面が、外部電極2A～2Cの端面20a'～20d'となる。

以上の製造方法によれば、半導体装置Saの製造に際しては、フレーム4に対して曲げ加工を施す必要はない。したがって、図10に示す従来の半導体装置と比較すると、本実施例の半導体装置Saの製造は容易となり、その製造コストを低減することかできる。

次に、半導体装置Saの実装態様ならびに同装置の利点について説明する。

図1に示すように、半導体装置Saは、外部電極2A～2Cの下方凸部22の底面22aを介して、所望の基板5に面実装される。図示した例においては、外部電極2A～2Cがハンダ60を介して基板5の導体パッド50に電気的および機械的に接続されている。ハンダリフローの手法によれば、半導体装置Saを基板5に対して自動的に位置合わせすることができる。

各下方凸部22の底面22aは、樹脂パッケージ3の底面3eと面一または略面一である。よって、樹脂パッケージ3の底面3eが基板5の表面から大きく離

間することなく、半導体装置S aを安定した姿勢で基板5に実装することができる。

半導体装置S aを基板5に実装する場合、ハンダ6 0の一部が各下方凸部2 2と対応する電極パッド5 0との間からはみ出す場合がある。しかしながら、半導体装置S aにおいては、外部電極2 A～2 Cの端面2 0 a'～2 0 d'が樹脂パッケージ3の底面3 eよりも適当な高さHだけ上方に位置している。このため、はみ出したハンダ6 0が端面2 0 a'～2 0 d'に付着することを有効に防止することができる。この点につき、比較例を用いてさらに説明する。いま仮に図8に示すように、外部電極2 Aの下方凸部2 2が樹脂パッケージ3の側面3 aまで延びているとする。この場合には、はみ出したハンダ6 0が電極2 Aの端面2 0 a'に付着する可能性が大きい。しかしながら、端面2 0 a'にハンダ6 0が付着したのでは、図示された半導体装置を他の半導体装置とともに基板5に実装する場合に、ハンダ6 0が他の半導体装置に接触する虞れがある。このような不具合を避けるためには、基板5上の実装密度を小さくせざるをえない。

一方、本実施例の半導体装置S aによれば、端面2 0 a'～2 0 d'へのハンダ6 0の付着を防止することができる。したがって、基板5上において、半導体装置S aと他の半導体装置の間の距離を十分に小さくすることができるため、実装密度の向上を図ることができる。

さらに、本実施例の半導体装置S aによれば、各外部電極2 A～2 Cの下方凸部2 2は樹脂パッケージ3によって密に囲まれている。このため、各外部電極2 A～2 Cをパッケージ3に対して確実に固定することができる。また、外部電極2 A～2 Cに対して折り曲げ加工を施していないために、図1 0に示した従来の半導体装置の場合よりも、外部電極2 A～2 Cの高さを小さくすることができる。したがって、半導体装置S aの薄型化をも図ることができる。

図9は、本発明の第2実施例に基づく半導体装置S bを示す断面図である。半導体装置S bにおいては、半導体チップ1の上面には接続パッド（図示せず）が形成されているが、その下面には接続パッドは形成されていない。また、半導体チップ1は、外部電極2 Eあるいは2 Fではなく、伝導性の支持板2 Dに搭載されている。チップ1と外部電極2 Eあるいは2 Fは、ワイヤWを介して互いに接

続されている。外部電極 2 E あるいは 2 F の下方凸部 2 2 は、パッケージ 3 の底面 3 e において外部に露出している。本実施例のように、チップ 1 の下面に接続パッドが設けられていない場合には、支持板 2 D は、完全にパッケージ 3 に覆われていればよく、その一部をパッケージ 3 の外部に露出する必要はない。

上述した第 1 および第 2 実施例においては、各外部電極 2 A ~ 2 C が厚肉部と薄肉部とを有しているが、本発明はこれに限定されない。たとえば厚肉部や薄肉部に加えて、各外部電極が中間の厚みを有する部分を有していてもよい。

本発明の好適な実施例につき以上のように説明したが、これらを様々な態様で改変しうることは明らかである。このような改変は本発明の範囲から逸脱するものではなく、当業者にとって容易な変更はすべて、以下における請求の範囲に含まれるべきものである。

・ 請求の範囲

1. 半導体チップと、
前記チップに接続された外部接続電極と、
前記チップを覆い、かつ、実装面を有する樹脂パッケージと、を具備する構成において、
前記電極は、厚肉部と薄肉部とを含んでおり、前記厚肉部は、前記パッケージの実装面において外部に露出している、半導体装置。
2. 前記電極は、前記チップを搭載するための平坦な上面を有しており、前記厚肉部は、前記上面から前記パッケージの実装面に向かって延びる下方突出部を有している、請求項1に記載の半導体装置。
3. 前記突出部は、前記パッケージの実装面において外部に露出した端面と、前記パッケージによって密に覆われた側面と、を有している、請求項2に記載の半導体装置。
4. 前記厚肉部および前記薄肉部は、同じ材料を用いて互いに一体的に形成されている、請求項1に記載の半導体装置。
5. 前記電極は、互いに離間した2つの厚肉部と、これら厚肉部を連結する薄肉部と、を有しており、前記2つの厚肉部はともに、前記パッケージの実装面において外部に露出している、請求項1に記載の半導体装置。
6. 前記パッケージは、前記実装面とは異なる側面を有しており、前記薄肉部は、前記パッケージの側面において外部に露出する水平突出部を有している、請求項1に記載の半導体装置。

7. 前記水平突出部は、前記パッケージの実装面から離間している、請求項6に記載の半導体装置。

8. 前記外部接続電極とは別体の追加電極をさらに具備しており、前記追加電極は、厚肉部と薄肉部とを含んでおり、前記追加電極の厚肉部は、前記パッケージの実装面において外部に露出している、請求項1に記載の半導体装置。

9. 前記外部接続電極は、前記チップを搭載するための平坦な第1面を有しており、前記追加電極は、ワイヤを介して前記チップに接続する平坦な第2面を有しており、前記第1面および前記第2面は、互いに面一状である、請求項8に記載の半導体装置。

10. 互いに厚みが等しい複数の厚肉部と、
互いに厚みが等しい複数の薄肉部と、
複数の開口部と、を具備している、半導体装置製造用リードフレーム。

開示の要約

半導体装置は、半導体チップと、前記チップに接続された外部接続電極と、前記チップを覆う樹脂パッケージとを含んでいる。前記パッケージは、支持基板に対向する実装面を有している。前記電極は、厚肉部と薄肉部とを含んでいる。前記厚肉部は、前記パッケージの実装面において部分的に外部に露出している。